



Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
KATEDRA I ZAKŁAD
BIOCHEMII FARMACEUTYCZNEJ
ul. Borowska 211A, 50-556 Wrocław
tel. 71 784 03 02 (303), faks: 71 784 03 04

Sylabus na rok akademicki: 2020/2021

Cykl kształcenia: 2019-2025

Opis przedmiotu kształcenia														
Nazwa modułu/przedmiotu	Biochemia		Grupa szczegółowych efektów kształcenia											
	Biochemisty		Kod grupy	Nazwa grupy										
			A	Biomedyczne i humanistyczne podstawy farmacji										
Wydział	Farmaceutyczny													
Kierunek studiów	Farmacja													
Jednostka realizująca przedmiot	Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej													
Specjalność														
Poziom studiów	jednolite magisterskie X* I stopnia <input type="checkbox"/> II stopnia <input type="checkbox"/> III stopnia <input type="checkbox"/> podyplomowe <input type="checkbox"/>													
Forma studiów	X stacjonarne X niestacjonarne													
Rok studiów	II						Semestr studiów:	X zimowy <input type="checkbox"/> letni						
Typ przedmiotu	X obowiązkowy <input type="checkbox"/> ograniczonego wyboru <input type="checkbox"/> wolnego wyboru/ fakultatywny													
Rodzaj przedmiotu	<input type="checkbox"/> kierunkowy X podstawowy													
Język wykładowy	X polski <input type="checkbox"/> angielski <input type="checkbox"/> inny													
* zaznaczyć odpowiednio, zamieniając <input type="checkbox"/> na X														
Liczba godzin														
Forma kształcenia														
	Wykłady (WY)	Seminaria (SE)	Ćwiczenia audytoryjne (CA)	Ćwiczenia kierunkowe - niekliniczne (CN)	Ćwiczenia kliniczne (CK)	Ćwiczenia laboratoryjne (CL)	Ćwiczenia w warunkach symulowanych (CS)	Zajęcia praktyczne przy pacjencie (PP)	Ćwiczenia specjalistyczne - magisterskie (CM)	Lektoraty (LE)	Zajęcia wychowania fizycznego - obowiązkowe (WF)	Praktyki zawodowe (PZ)	Samokształcenie (Czas pracy własnej studenta)	E-learning (EL)
Semestr zimowy:														
Kształcenie bezpośrednie						60							100	

(kontaktowe)															
Kształcenie zdalne synchroniczne	40														
Kształcenie zdalne asynchroniczne															
Semestr letni:															
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)															
Kształcenie zdalne synchroniczne															
Kształcenie zdalne asynchroniczne															
Razem w roku:															
Kształcenie bezpośrednie (kontaktowe)						60								100	
Kształcenie zdalne synchroniczne	40														
Kształcenie zdalne asynchroniczne															
<p>Cele kształcenia: (max. 6 pozycji)</p> <p>C1. Zdobyć wiedzę na temat budowy i funkcji: białek, węglowodanów, lipidów, kwasów nukleinowych, hormonów i witamin.</p> <p>C2. Poznać procesy biochemiczne zachodzące w organizmie człowieka w warunkach fizjologicznych oraz patologicznych (choroby cywilizacyjne).</p> <p>C3. Zrozumieć biochemiczne i molekularne podstawy przemian zachodzących w żywym organizmie.</p> <p>C4. Poznać mechanizmy wpływu ksenobiotyków, w tym leków, na procesy biochemiczne.</p>															
<p>Macierz efektów uczenia się dla modułu/przedmiotu w odniesieniu do metod weryfikacji zamierzonych efektów uczenia się oraz formy realizacji zajęć:</p>															
Numer efektu uczenia się przedmiotowego	Numer efektu uczenia się kierunkowego	Student, który zaliczy moduł/przedmiot wie/umie/potrafi				Metody weryfikacji osiągnięcia zamierzonych efektów uczenia się (formujące i podsumowujące)				Forma zajęć dydaktycznych ** wpisz symbol					
W 01	A.W5	-Zna mechanizmy funkcjonowania organizmu człowieka na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym i systemowym				- Weryfikowanie nabytej wiedzy przez zaliczenie trzech częściowych sprawdzianów w semestrze lub kolokwium końcowego (zaliczeniowego), przy braku wymaganej				WY, CL, SK					

			punktacji ze sprawdzianów cząstkowych. -Zdanie egzaminu końcowego.	
W 02	A.W8.	-Zna budowę, właściwości i funkcje biologiczne aminokwasów, białek, nukleotydów, kwasów nukleinowych, węglowodanów lipidów, i witamin.	j.w.	
W 03	A.W9.	-Zna strukturę i funkcję błon biologicznych oraz mechanizmy transportu przez błony.	j.w.	
W 04	A.W10.	-Zna molekularne aspekty transdukcji sygnału.	j.w.	
W 05	A.W11.	- Zna główne szlaki metaboliczne i ich współzależności, mechanizmy regulacji metabolizmu i wpływu leków na te procesy.	j.w.	
U 01	A.U4	-Potrafi opisywać mechanizmy funkcjonowania organizmu ludzkiego na poziomie molekularnym, komórkowym, tkankowym i systemowym	-Ocena aktywności studenta na ćwiczeniach przez prowadzącego. -Sprawdzanie poprawności wykonanych ćwiczeń i sporządzonych sprawozdań z przeprowadzonych doświadczeń i prawidłowości wyciągniętych wniosków.	CL, SK

U 02	A.U6.	-Potrafi stosować wiedzę biochemiczną do analizy i oceny procesów fizjologicznych i patologicznych, w tym do oceny wpływu leków i substancji toksycznych na te procesy.	j.w.	CL, SK
U 03	A.U7.	-Potrafi wykrywać i oznaczać białka, kwasy nukleinowe, węglowodany, lipidy, hormony i witaminy w materiale biologicznym.	j.w.	CL, SK
U 04	A.U8.	-Potrafi wykonywać badania kinetyki reakcji enzymatycznych.	j.w.	CL, SK
K 01	K_K01	-Dostrzega i rozpoznaje własne ograniczenia, dokonuje samooceny deficytów i potrzeb edukacyjnych.	-Obserwacja postawy studenta przez prowadzącego.	CL,SK
K 02	K_K03	Wdraża zasady koleżeństwa zawodowego i współpracy w zespole specjalistów, w tym z przedstawicielami innych zawodów medycznych, także w środowisku wielokulturowym i wielonarodowościowym.	j.w.	CL,SK
K 03	K_K07	-Korzysta z obiektywnych źródeł informacji.	j.w.	CL,SK
K 04	K_K08	-Formułuje wnioski z własnych pomiarów lub obserwacji.	j.w.	CL,SK

** WY - wykład; SE - seminarium; CA - ćwiczenia audytoryjne; CN - ćwiczenia kierunkowe (niekliniczne); CK - ćwiczenia kliniczne; CL - ćwiczenia laboratoryjne; CM - ćwiczenia specjalistyczne (mgr); CS - ćwiczenia w warunkach symulowanych; LE - lektoraty; zajęcia praktyczne przy pacjencie - PP; WF - zajęcia wychowania fizycznego (obowiązkowe); PZ- praktyki zawodowe; SK – samokształcenie, EL- E-learning.

Proszę ocenić w skali 1-5 jak powyższe efekty lokują państwa zajęcia w działach: przekaz wiedzy, umiejętności czy kształtowanie postaw:

Wiedza:5

Umiejętności:4

Kompetencje społeczne:4

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS):

Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie itp.)	Obciążenie studenta (h)
1. Godziny kontaktowe:	100
2. Godziny w kształceniu zdalnym (e-learning)	
3. Czas pracy własnej studenta (samokształcenie):	100
Sumaryczne obciążenie pracy studenta	200
Punkty ECTS za moduł/przedmiot	8
Uwagi	
Treść zajęć: (proszę wpisać hasłowo tematykę poszczególnych zajęć z podziałem na formę zajęć dydaktycznych, pamiętając, aby przekładała się ona na zamierzone efekty uczenia się)	
<p>Wykłady</p> <ol style="list-style-type: none"> Aminokwasy (definicja, struktura, podziały) i ich pochodne o znaczeniu biologicznym. Peptydy (nazewnictwo, najważniejsze peptydy o znaczeniu biologicznym). Białka (podział, funkcje, struktura). Hemoproteiny (hemoglobina, mioglobina, cytochromy), budowa, funkcje. Hb jako przykład białka allosterycznego. Efekt Bohra. Enzymy jako biokatalizatory reakcji chemicznych. Budowa enzymów, koenzymy i ich funkcje. Klasyfikacja biochemiczna enzymów. Czynniki wpływające na aktywność enzymatyczną. Witaminy. Mechanizmy kontroli aktywności enzymatycznych (sprężenie zwrotne, allosteria, modyfikacje, ograniczona proteoliza). Enzymy kluczowe. Przemiany węglowodanów w organizmie (glikoliza, glukoneogeneza, glikogenoliza, glikogenogeneza, szlak pentozowy). Istota podstawowych szlaków przemian cukrów, poszczególne etapy, regulacja, powiązania i wydajność energetyczna. Metabolizm galaktozy i fruktozy. Przemiany lipidów (β-oksydacja kwasów tłuszczowych, synteza kwasów tłuszczowych i triacylogliceroli, powstawanie związków ketonowych). Cholesterol (funkcje, biosynteza, regulacja) oraz jego produkty przemian (witamina D, hormony steroidowe, sole kwasów żółciowych). Przemiany wielonienasyconych kwasów tłuszczowych (szlak cyklooksygenazy i lipooksygenazy). Lipoproteiny osocza i ich główne przemiany. Peroksydacja lipidów. Fosfolipidy (rodzaje, biosynteza, rozkład, lecytyna). Sfingolipidy i glikolipidy. Struktura i replikacja DNA oraz synteza i dojrzewanie RNA. Mutageneza i systemy naprawy DNA. Biosynteza białka i jego modyfikacje potranslacyjne (przemiany potranslacyjne, kierowanie białek, glikozylacja). Metabolizm azotu (wiązanie i asymilacja azotu, ogólny schemat przemian aminokwasów. Cykl mocznikowy i jego bloki enzymatyczne. Fenylketonuria). Podstawowe etapy utleniania tkankowego (cykl Krebsa, łańcuch oddechowy, fosforylacja oksydacyjna). Poszczególne etapy tych przemian ich sens i wydajność energetyczna. Transport przez błonę mitochondrialną. Utleniania bezpośrednie (tworzenie RFT, systemy antyoksydacyjne). Molekularne mechanizmy biotransformacji leków. Anabolizm i katabolizm. Integracja i regulacja procesów metabolicznych. Leki jako modyfikatory procesów metabolicznych (przypomnienie przykładów podawanych podczas niniejszych wykładów). 	

- 14. Transport przez błony.** Rodzaje transportu substancji niskocząsteczkowych. Biochemiczne aspekty transportu makrocząsteczek (fagocytoza, pinocytoza i endocytoza kierowana receptorami).
- 15. Sygnalizacja komórkowa** (rodzaje, receptory powierzchniowe komórki, wtórne cząsteczki sygnałowe, hormony).

Seminaria

Ćwiczenia

- 1. Budowa i właściwości aminokwasów.** Przypomnienie wzorów aminokwasów i ich podstawowych właściwości oraz stosowanych podziałów. Reakcje charakterystyczne dla wszystkich aminokwasów oraz reakcje charakterystyczne dla poszczególnych aminokwasów (tyrozyna, tryptofan, cystyna, cysteina, arginina).
- 2. Struktura i właściwości białek.** Roztwory białek jako koloidy. Denaturacja białek. Reakcje z jonami metali.
- 3. Metody izolacji i rozdzielenia białek z materiału biologicznego** (ekstrakcja, homogenizacja, wirowanie, wysalanie, dializa, rodzaje chromatografii).
- 4. Metody pomiaru stężenia białek** (pomiar absorbancji, metoda biuretowa, metoda Lowry'ego, metoda Bradforda).
- 5. Budowa i właściwości enzymów** (struktura, koenzymy-witamina, klasyfikacja enzymów, zapoznanie się z enzymami stosowanymi w lecznictwie, oznaczenie aktywności metodą kolorymetryczną - kwaśna fosfataza)
- 6. Aktywność enzymatyczna soków trawiennych.** Zapoznanie się z istotą procesu trawienia i enzymami w nim uczestniczącymi, wykrywanie aktywności proteolitycznej i lipolitycznej.
- 7. Kinetyka reakcji enzymatycznej i typy hamowania.** Zapoznanie się z parametrami charakteryzującymi reakcją enzymatyczną i rodzajem jej inhibicji. Wyznaczenie stałej Michaelisa i szybkości maksymalnej. Miareczkowanie enzymu inhibitorem.
- 8. Diagnostyczne wykorzystanie oznaczeń enzymatycznych.** Diagnostyczny podział enzymów. Pojęcie izoenzymu. Oznaczenie aktywności aminotransferaz w surowicy krwi.
- 9. Zastosowanie enzymów w biotechnologii.** Zasada chromatografii powinowactwa. Oczyszczanie trypsyny na kolumnie z inhibitorem.
- 10. Zastosowanie enzymów w metodach analitycznych.** Zasada testu ELISA i jego rodzaje. Oznaczenie stężenia hormonu (FT_3) testem ELISA.
- 11. Cukry.** Omówienie podstawowych właściwości i podziałów oraz przykładów zastosowania cukrów w lecznictwie. Wykonanie reakcji charakterystycznych. Oznaczenie glukozy w surowicy krwi jako parametru diagnostycznego cukrzycy. Ogólny zarys podłoża biochemicznego choroby.
- 12. Kwasy nukleinowe.** Przypomnienie podstawowych właściwości kwasów nukleinowych. Zapoznanie się z zastosowaniem kwasów nukleinowych w medycynie. Izolacja RNA z drożdży, określenie czystości preparatu, kwaśna hydroliza i reakcje charakterystyczne dla poszczególnych składników biochemicznych.
- 13. Lipidy.** Przypomnienie charakterystyki i podziału lipidów. Omówienie lipoprotein surowicy krwi i ich roli w miażdżycy. Oznaczanie cholesterolu i beta-lipoprotein w surowicy krwi.
- 14. Liposomy.** Definicja. Techniki otrzymywania. Określenie pojemności zamykania liposomów.

Inne
<p>Literatura podstawowa: (wymienić wg istotności, nie więcej niż 3 pozycje)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laboratorium z biochemii dla studentów farmacji, red. Jakub Gburek, AM Wrocław 2011 2. Krótkie wykłady. Biochemia, red. Hames B.D., Hooper N.M. i inni: PWN, Warszawa 2019 3. Biochemia. red. Bańkowski E., EDRA Urban & Partner, Wrocław 2016 <p>Literatura uzupełniająca i inne pomoce: (nie więcej niż 3 pozycje)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Biochemia. Krótki kurs, red. Tymoczko J.L., Berg J.M., Stryer L. PWN, Warszawa 2013 2. Biochemia, red. Ferrier D.R. EDRA Urban & Partner, Wrocław 2018 3. Biochemia Harpera, red. Murray R.K., Granner D.K. i inni: PZWL, Warszawa 2018
<p>Wymagania dotyczące pomocy dydaktycznych: (np. laboratorium, rzutnik multimedialny, inne...)</p> <p>Laboratorium, aparatura pomiarowa (wagi, pH-metry, kolorymetry, czytnik do pomiarów typu ELISA, rzutnik multimedialny, HPLC, spektrofotometr, fluorometr).</p>
<p>Warunki wstępne: (minimalne warunki, jakie powinien student spełnić przed przystąpieniem do modułu/przedmiotu)</p> <p>Odbyty kurs z biologii, chemii nieorganicznej, organicznej, chemii fizycznej. Zaopatrzenie się w odzież ochronną, rękawiczki jednorazowe oraz dzienniczek laboratoryjny. Zapoznanie się z programem ćwiczenia i teoretyczne przygotowanie się do niego przed przystąpieniem do części eksperymentalnej, w tym powtórzenie wiadomości wcześniej nabytych np. na chemii organicznej.</p>
<p>Warunki uzyskania zaliczenia przedmiotu: (określić formę, kryteria i warunki zaliczenia zajęć wchodzących w zakres modułu/przedmiotu, zasady dopuszczenia do egzaminu końcowego teoretycznego i/lub praktycznego, jego formę oraz wymagania jakie student powinien spełnić by go zdać, a także kryteria na poszczególne oceny) UWAGA! Warunkiem zaliczenia przedmiotu nie może być obecność na zajęciach</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aby zaliczyć przedmiot student winien: uzyskać zaliczenie z ćwiczeń i zdać egzamin końcowy. • Do zaliczenia ćwiczeń wymagana jest obecność i aktywny udział we wszystkich ćwiczeniach, przewidzianych regulaminem studiów. Zaliczenie następuje na podstawie wyników z trzech pisemnych lub ustnych sprawdzianów cząstkowych z materiału teoretycznego i sprawdzianu z obliczeń biochemicznych. Sprawdziany wiedzy mogą być przeprowadzone w formie pytań testowych lub pytań otwartych. Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej jest uzyskanie minimum 61% treści prawidłowych w odpowiedziach na zadane pytania. W przypadku uzyskania średniej oceny niższej niż dostateczny przystąpienie do kolokwium zaliczeniowego (końcowego). Kryteria oceny do zaliczenia ćwiczeń na: bardzo dobry, ponad dobry, dobry, dość dobry i dostateczny to odpowiednio, co najmniej: 96, 91, 81, 71 i 61% treści prawidłowych w odpowiedziach na zadane pytania. • Warunkiem otrzymania oceny pozytywnej z egzaminu jest udzielenie odpowiedzi zawierającej minimum 61% treści prawidłowych na zadane pytania (wybranych z 110

zagadnień egzaminacyjnych, znanych studentom i pokrywających się z treściami podanych wyżej programów wykładów i ćwiczeń). Poszczególne pytania obejmują takie działy jak: (1) białka + enzymy, (2) cukry + lipidy, (3) kwasy nukleinowe, (4) gospodarkę azotową + utleniania tkankowe i (5) pozostałe działy.	
Ocena:	Kryteria zaliczenia przedmiotu na ocenę:
Bardzo dobra (5,0)	
Ponad dobra (4,5)	
Dobra (4,0)	
Dość dobra (3,5)	
Dostateczna (3,0)	
	Kryteria zaliczenia przedmiotu na zaliczenie (bez oceny)
zaliczenie	

Ocena:	Kryteria oceny z egzaminu:
Bardzo dobra (5,0)	gdy odpowiedzi zawierają 96-100% treści prawidłowych
Ponad dobra (4,5)	gdy odpowiedzi zawierają 91-95% treści prawidłowych
Dobra (4,0)	gdy odpowiedzi zawierają 81-90% treści prawidłowych
Dość dobra (3,5)	gdy odpowiedzi zawierają 71-80% treści prawidłowych
Dostateczna (3,0)	gdy odpowiedzi zawierają 61-70% treści prawidłowych

Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot:	Katedra i Zakład Biochemii Farmaceutycznej	
Adres jednostki:	ul. Borowska 211A, 50-556 Wrocław	
Numer telefonu:	71 7840303	
E-mail:	Wf-2@umed.wroc.pl	

Osoba odpowiedzialna za przedmiot (koordynator):	Prof. dr hab. Jakub Gburek			
Numer telefonu:	717840303			
E-mail:	jakub.gburek@umed.wroc.pl			
Wykaz osób prowadzących poszczególne zajęcia:				
Imię i nazwisko:	Stopień / tytuł naukowy lub	Dyscyplina	Wykonywany	Forma prowadzenia

	zawodowy:	naukowa:	zawód:	zajęć:
Jakub Gburek	prof. dr hab. n. farm.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia
Jolanta Zuwała-Jagiełło	dr hab. n. farm.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia
Krzysztof Gołąb	dr n. farm.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia
Bogusława Konopska	dr n. farm.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia
Ewa Żurawska-Płaksej	dr n. farm.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia
Ewa Grzebyk	dr n. farm.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia
Joanna Dynysiewicz-Górka	dr n. farm.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia
Katarzyna Juszczynska	mgr anal. med.	Nauki farmaceutyczne	Nauczyciel akademicki	wykłady, ćwiczenia

Data opracowania sylabusa

29.10.2020

.....


Imię i nazwisko autora (autorów) sylabusa:

Prof. dr hab. Jakub Gburek ; Dr Krzysztof Gołąb..

Podpis Kierownika jednostki prowadzącej zajęcia

Podpis Dziekana wydziału zlecającego przedmiot:

Uniwersytet Medyczny
WYDZIAŁ FARMACEUTYCZNY
DZIEKAN


dr hab. Marcin Maczyński
(2)

Uniwersytet Medyczny we Wrocławiu
KATEDRA I ZAKŁAD BIOCHEMII
FARMACEUTYCZNEJ

Prof. dr hab. Jakub Gburek

kierownik
prof. dr hab. Jakub Gburek

